

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET

Patentavdelningen

SE00/00442

Intyg  
Certificate

PCT/ SE 00 / 0 0 4 4 2  
09/914956

REC'D 10 MAY 2000

WIPO PCT

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

4

(71) Sökande Saab Training Systems AB, Huskvarna SE  
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 9900843-5  
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 1999-03-10  
Date of filing

PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Stockholm, 2000-04-17

För Patent- och registreringsverket  
For the Patent- and Registration Office

Asa Bodin

Asa Bodin

Avgift  
Fee

## SKJUTSIMULATOR

## TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Uppfinningen avser en simulator för att simulera skjutning. Simulatoren är avsedd att monteras på ett vapen med ett sikte.

## TEKNIKENS STÅNDPUNKT

- 10 När en simulator anbringas på ett vapen måste simulatorns skjutriktning ensas med vapnets skjutriktning. Detta kan ske på så sätt att man riktar vapnet med hjälp av dess ordinarie riktmedel mot ett mål som är utformat så att det är känsligt för simulatorns simulerade skjutning. Man avfyrar simulatoren och observerar i målet hur träffarna faller i förhållande till hur vapnet riktas. Om avvikelse föreligger justeras simulatorns skjutriktning medelst en i
- 15 simulatoren inbyggd justeranordning tills dess att vapen och simulator är samensade.

Detta förfarande blir ofta tidsödande och omständigt eftersom förfarandet är iterativt. Målet måste dessutom vara anordnat så att det kan indikera exakt var simulatoren träffar för att justeringen skall gå någorlunda snabbt.

20

Målanordningen blir därmed komplex och dyrbar, vilket innebär att antalet justeranordningar per övande i ett förband måste begränsas vid skjutövningar med vapen medelst användning av simulator. Detta innebär att de övande måste köa för att genomföra justeringen och man tvingas därmed att avsätta avsevärd tid för övningsförberedelse och förlorar värdefull

25 övningstid.

Dokumentet WO 95/30124 anger en simulator med förbättrade egenskaper. Skytten behöver där inte utföra justeringen själv utan simulatoren är utformad för anslutning av ett elektromekaniskt justerhuvud som kan ensa simulatorns skjutriktning till vapnets riktmedel.

- 30 Detta förfarande kan ge en väsentlig uppsnabbning av förloppet.

- I dokumentet WO 95/30123 beskrivs en anordning som används enligt först nämnda skrift för att automatiskt genomföra ensningen. Det är uppenbart att även denna anordning är komplex och dyrbar och även om ensningsproceduren är snabbare uppstår även här en
- 5 köbildningsproblematik som tenderar att öka tiden för övningsförberedelserna.

#### BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

- 10 Enligt uppfinningsaspekten beskrivs en anordning och ett förfarande för simulering av skjutning medelst ett vapen. Detta utförs med en simulator, monterad på ett vapen med riktmedel, med simulatorm anordnad att emittera elektromagnetisk simulerstrålning utgående längs en simuleraxel. Simulatorm är dessutom inrättad att emittera en synlig ensningsstrålning längs en ensningsaxel som är parallell med ovan nämnda simuleraxel.

- 15 Simulatorm innehåller justermedel för att kollektivt styra de bägge ovan nämnda axlarna så att de under justeringen bibehåller sin parallellitet.

- Ensningsstrålningen kan generera ett riktmärke som när det betraktas i vapnets riktmedel
- 20 indikerar felpekningen mellan simuleraxel och riktmedel. Detta gör det möjligt för skytten att med hjälp av justermedlen enkelt ensa riktmedel med simuleraxel.

Uppfinningen kännetecknas i övrigt av särdragen angivna i patentkraven.

- 25 En fördel med en simulator enligt uppfinningsaspekten är att det blir möjligt att i samband med en övning initialt samensa simulator och vapen, när simulatorm har anbringats på vapnet. Det blir emellertid också möjligt att då och då under övningens gång ha möjlighet att kontrollera att ensningen fortfarande är korrekt. En simulator på ett lätt vapen är vanligen placerad så på vapnet att den är utsatt för slag och stötar, inte minst vid övningar i skog, i
- 30 samband med i och urlastning i fordon och vid övning i bebyggelse, varvid en redan genomförd ensning lätt kan rubbas. Genom uppfinningen ges de övande under övningens gång

möjlighet att någorlunda enkelt kontrollera och eventuellt justera simulatorns ensning med vapnet.

En ytterligare stor fördel är att ensningsanordningen är liten, enkel och billig och att den i princip kan medföras av varje soldat som använder den typ av vapen som kan förses med en simulator enligt uppfinningen.

Ensningsanordningen kan vara en del av simulatorm eller så kan den vara en till simulatorm lätt applicerbar del som tar minimalt utrymme i anspråk. Därmed skulle ensningsanordningen utan olägenhet kunna medföras av soldaten under en övning.

#### FIGURBESKRIVNING

Fig. 1 återger en simulator på ett vapen där riktaxel, simuleraxel och ensningsaxel är angivna.

Fig. 2 visar i två bilder ensningsmärke och riktmedlets riktmärken före (fig. 2a) och efter (fig. 2b) en justering.

Fig. 3 illustrerar ett alternativt utseende på ett ensningsmärke.

Fig. 4 visar lasersändare och ensstrålningssändare.

Fig. 5 återger en justeranordning för justering av simuleraxel och ensningsaxel.

Fig. 6 visar hur en retroprismastav återkastar ensningsstrålen.

Fig. 7 visar en genomskinlig prismastav som gör det möjligt att från riktmedlet se genom staven.

Fig. 8 åskådliggör användning av en kollimator för att återkasta ensningstrålningen mot riktmedlet.

## BESKRIVNING AV UTFÖRANDEN

- 5 Med stöd av figurerna beskrivs i det följande ett antal utföranden enligt uppfinningsaspekten.

En simulator 1 är monterad på ett vapen 2 försett med riktmedel 3. I simulatorm 1 genereras en  
simulerstrålning 4 längs en simuleraxel 5. Simulatorm emitterar också en ensningsstrålning 6  
längs en ensningsaxel 7 som är parallell med simuleraxeln 5. Vapnets riktmedel 3 definierar  
10 en riktaxel 8 och det är denna riktaxel som definierar i vilken riktning ett skott kommer att  
lämna vapnet 2 vid skjutning med skarp ammunition.

Simulatorns simuleraxel 5 skall bringas att bli parallell med riktaxeln 8. Man skulle kunna låta  
ensningsstrålningen 6 träffa en tavla och betrakta ett av ensningsstrålningen genererat  
15 ensmärke 9 i riktmedlet 3. Det kan dock vara förenat med en del praktiska svårigheter som att  
ensningsstrålningen kan vara svår att observera vid högt omgivningsljus. P g a att axlarna 5, 8  
befinner sig på ett visst avstånd från varandra så får man också ett parallaxfel som man måste  
kompensera för.

20 Om man istället placerar tavlan i fokalplanet på ett slutet optiskt system (en kollimator 10) så  
kommer omgivningsljuset att vara mindre besvärande. En sådan kollimator 10 behöver ha en  
diameter som medger att såväl ensningsaxel 7 som riktaxel 8 samtidigt kan passera genom  
kollimatorns 10 optik, såsom visas i fig. 8.

25 I de fall riktaxel 8 och ensningsaxel 7 är avsevärt separerade kan det vara enklare att använda  
ett retroprisma 11 för att styra ensningsstrålningen 6 till riktmedlet 3.

Ett retroprisma har den egenskapen att det återkastar infallande ljus i exakt motsatt riktning  
men med en av prismats utformning bestämd parallell förflyttning, vilket framgår av fig. 6.

30 Om själva prismet 11 p g a simulatorns 1 placering hamnar inne i riktmedlet 3 (exempelvis  
mellan korn och sikte), enligt fig. 7, så är det fördelaktigt om prismet 11 förses med en  
halvgenomskinlig del så att prismet inte spärrar sikten.

Om simulatorn skall fungera stabilt är det fördelaktigt att såväl simulerstrålning 4 som ensningsstrålning 6 genereras av samma optiska system. Här används en lasersändare 12 för att genererera simulerstrålningen och denna lasersändare 12 placeras i fokalplanet av ett optiskt system. Man kan i så fall med fördel placera en retikel 13, som genererar ensningsstrålningen 4, i samma fokalplan som lasern 12 och dessa, dvs laser och retikel, i fast mekanisk förbindelse med varandra. Detta system med gemensam optik, här representerat i form av en lins 14, och stabil inbördes förankring av laser och retikel i simulatorn ger en enkel metod att säkerställa att ensningsaxel och simuleraxel är parallella. Se figur 4.

Justeringen kollektivt av dessa bägge axlar, ensningsaxel 7 och simuleraxel 5, blir i detta fall mycket enkel. Antingen kan man hänga upp det optiska systemet i en mekaniskt justerbar gimbal eller också kan man använda optiska avlänkningselement, till exempel ett par roterbara optiska kilar 15 för att åstadkomma justering av axelriktningen (fig. 5).

Ensningsstrålningen 6 skapas lämpligen av att en lampa eller lysdiod får belysa retikeln 13. Alternativt kan omgivningsljus ledas fram till retikeln.

Vid justerförfarandet kan prismaanordningen anbringas på simulatorn 1 och ev nödvändig belysning av retikeln 13 aktiveras. Det innebär att man får en stabil bild –ensningsmärket 9- i riktmedlet 3 av ensningsretikeln 13. Se fig. 2a, där i figuren även riktmedlets 3 riktmärken 16 visas.

Till simulatorns justeranordning finns kopplade (ej visade) justerorgan med vilka ensningsaxeln (och sålunda även simuleraxeln) kan påverkas. Vanligen används justerskruvar. Med dessa justerskruvar kan nu ensningsmärket 9 förflyttas i riktmedlet 3 så att samensning mellan ensningsaxel 7 (och därmed simuleraxel 5) och riktaxel 8 uppnås. (Fig. 2b)

I vissa fall kommer endast en del av ensningsretikeln 13 att synas i riktmedlet 3. Den synliga delen skall då indikera vart man skall vrida justerskruvarna för att uppnå samensning. Flera olika utföranden av ensningsretikeln 13 är tänkbara. Ett ytterligare exempel framgår av fig. 3 I det fall man bara är intresserad av att observera ensningsmärket 9 i samband med justeringen så kan det vara fördelaktigt att kunna avlägsna de delar från simulatorn 1 som bara behövs vid

ensningen. Används retroprisma är det naturligt att lätt kunna avlägsna detta från prisma och förvara detta separat. Alternativt kan det fällas in i simulatort så att det sitter bättre skyddat.

- 5 I det fall prisma avlägsnas kan man med fördel också avlägsna de delar av den mekaniska justeranordningen som annars skulle kunna skadas vid den fältmässiga användningen av simulatort.

- 10 De avtagbara enheterna kan då lämpligen byggas samman till en modul. I denna modul kan man då också inkludera elektronik som har samband med ensningsförfarandet, exempelvis för att aktivera retikelbelysning samt att definiera simulerparametrar för vapnet såsom laseruteffekt för att bestämma vapnets räckvidd, samt kodparametrar i det fall simulatort avger vapentypspecifika koder vid simuleringen.

- 15 I det fall man vill kontrollera ensningen i operativ drift kan det vara lämpligt att ha en halvgenomskinlig prismastav och att enbart en del av den gemensamma utgående optikens ljus leds till prismastaven. I detta fall kan man låta ensningsmärket 9 lysa upp exempelvis vid varje avfyrat skott. Det blir då synligt i riktmedlet 3 och kan användas som indikering på att simulatort simulerar och att ensningen är korrekt.

- 20 Det är möjligt att utnyttja själva simulerstrålningen 4 också som ensningsstrålning 6 genom att den vanligen osynliga simulerstrålningen 4 får träffa en våglängdsomvandlare som omvandlar simulerstrålningen 4 till synligt ljus. Speciellt om en kollimator används för att återkasta simulerstrålningen så kan det då vara lämpligt att som projektionsduk i kollimatort använda ett våglängdsomvandlande material som då genererar ett synligt märke som anger den riktning  
25 i vilken simulerstrålningen utgår från simulatort.

## PATENTKRAV

1. En för simulering av skjutning inrättad simulator (1) monterad på ett vapen (2) med riktmedel (3), där simulatoren (1) är inrättad med ett första organ (12) som emitterar elektromagnetisk simulerstrålning utgående längs en simuleraxel (5), **kännetecknad av** att  
5  
- simulatoren (1) även är utrustad med ett andra organ (13) som genererar en ensningsstrålning längs en ensningsaxel (7) som är parallell med nämnda simuleraxel (5) och att  
- simulatoren (1) innefattar justermedel som vid en justering kollektivt styr ensningsaxeln (7) och simuleraxeln (5) så att nämnda axlar under och efter justeringen bibehåller sin parallellitet.  
10
2. En simulator enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att det första organet (12) utgörs av en lasersändare.  
15
3. En simulator enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att simulatoren (1) innefattar en våglängdsomvandlare som omvandlar ensningsstrålningen till synligt ljus.
4. En simulator enligt patentkrav 1 eller 3, **kännetecknad av** att ensningsstrålningen och simulerstrålningen utgår i samma riktning och att till simulatoren (1) är anordnad ett reflektionsorgan (10, 11), som återkastar ensningsstrålningen i dess motsatta riktning så att ensningsstrålningen blir synlig i vapnets riktmedel.  
20
5. En simulator enligt patentkrav 4, **kännetecknad av** att reflektionsorganet utgörs av en projektduk.  
25
6. En simulator enligt patentkrav 4, **kännetecknad av** att reflektionsorganet utgörs av en kollimator (10).
7. En simulator enligt patentkrav 4, **kännetecknad av** att reflektionsorganet utgörs av en retroprismastav (11).  
30



8. En simulator enligt patentkrav 7, **kännetecknad av** att retroprismastaven (11) har en genomskinlig del åtminstone i riktmedlets (3) siktlinje, varvid siktnings kan utföras trots att retroprismastaven (11) befinner sig i eller framför riktmedlet.
- 5 9. En simulator enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att ensningsstrålningen (6) genereras av en belyst retikel (13) i fokalplanet i ett optiskt system.
10. En simulator enligt patentkrav 9, **kännetecknad av** att retikeln (13) belyses med hjälp av en artificiell ljuskälla.
- 10 11. En simulator enligt patentkrav 9, **kännetecknad av** att retikeln (13) belyses med hjälp av ljusledande organ som leder omgivningsljus till retikeln.
12. En simulator enligt patentkravet 1, **kännetecknad av** att fokuseringsoptik för  
15 fokusering av ensningsstrålningen (6) och simulerstrålningen (4) är gemensam.
13. En simulator enligt patentkravet 12, **kännetecknad av** att ensningsstrålningen (6) och simulerstrålningen (4) genereras av till varandra i den gemensamma optikens fokalplan mekaniskt fixerade komponenter.
- 20 14. En simulator enligt patentkrav 1, **kännetecknad av** att de delar av simulatören (1) som endast krävs vid en justering är anordnade i en demonterbar modul.
15. En simulator enligt patentkrav 14, **kännetecknad av** att den demonterbara modulen  
25 innefattar åtminstone något av organen relaterade till ensningsstrålningen (6).
16. En simulator enligt patentkrav 15, **kännetecknad av** att den demonterbara modulen innefattar delar av justermedlen.
- 30 17. En simulator enligt patentkrav 15, **kännetecknad av** att den demonterbara modulen innefattar medel för lagring av data som tillförs simulatören (1) i samband med en ensning.

18. Förfarande för simulering av skjutning medelst en simulator (1) monterad på ett vapen (2) med riktmedel (3), **kännetecknat av** att förfarandet innefattar stegen att simulatorm:  
- emitterar en elektromagnetisk simulerstrålning (4) utgående längs en simuleraxel (5),  
- genererar en ensningsstrålning (6) längs en ensningsaxel (7) som är parallell med  
5 nämnda simuleraxel (5) och att  
- ensningsaxeln (7) och simuleraxeln (5) medelst justermedel styrs kollektivt så att  
nämnda axlar under en ensning eller en justering av ensningen bibehåller sin  
parallellitet.

10 19. Förfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat av** att en våglängdsomvandlare  
omvandlar ensningsstrålningen till synligt ljus.

15 20. Förfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat av** att simulerstrålningen bringas att  
återkastas från ett våglängdsomvandlarmaterial, varvid synlig strålning emitteras och  
används som ensningsstrålning (6).

21. Förfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat av** att ensningsstrålningen producerar ett  
riktmärke (9) som blir synligt för en skytt när vapnets (2) riktmedel (3) används.

20 22. Förfarande enligt patentkrav 20, **kännetecknat av** att riktmärket (9) görs synligt enbart i  
samband med att ensning eller ensningskontroll utförs.

25 23. Förfarande enligt patentkrav 21, **kännetecknat av** att riktmärket (9) görs synligt i  
samband med varje med vapnet avlossat skott så att skytten får en konfirmering av att  
ett simulerskott avlossats och att ensningen fortfarande är korrekt.

24. Förfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat av** att riktmärket (9) är så utformat att  
det ger grafisk vägledning för åt vilket håll justeringen av ensningen skall genomföras.

30 25. Förfarande enligt patentkrav 18, **kännetecknat av** att ensningsstrålningen (6) och  
simulerstrålningen (4) fokuseras medelst samma optiska komponenter.

5

## SAMMANDRAG

Anordning och ett förfarande för simulering (1) av skjutning medelst ett vapen (2). Simulatorn  
10 är monterad på ett vapen med riktmedel (3), med simulatorm anordnad att emittera  
elektromagnetisk simulerstrålning utgående längs en simuleraxel (5). Simulatorm (1) är  
dessutom inrättad att emittera en synlig ensningsstrålning längs en ensningsaxel (7) som är  
parallell med ovan nämnda simuleraxel (5). Simulatorm innehåller justermedel för att  
kollektivt styra de bägge ovan nämnda axlarna så att de under justeringen bibehåller sin  
15 parallellitet. Ensningsstrålningen kan generera ett riktmärke (9) som när det betraktas i  
vapnets riktmedel (3) indikerar felpekningen mellan simuleraxel (5) och riktmedel (3). Detta  
gör det möjligt för en skytt att med hjälp av justermedlen enkelt ensa riktmedel med  
simuleraxel. (Fig. 1).

1/3

Fig. 1

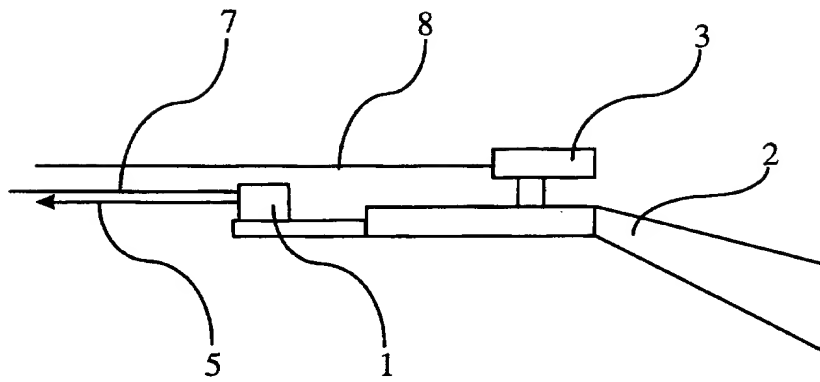


Fig. 2a

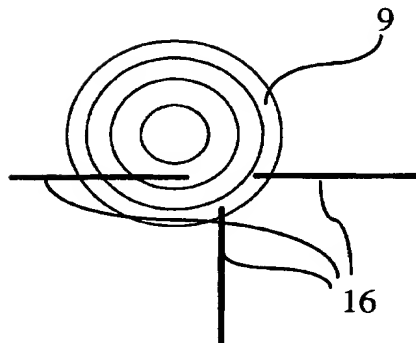


Fig. 2b

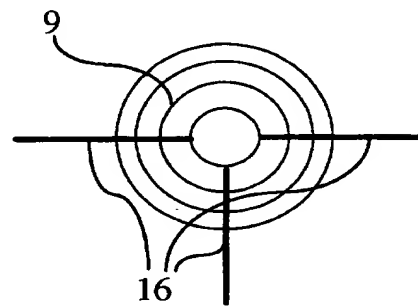
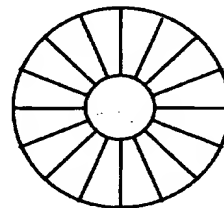


Fig. 3



2/3

Fig. 4

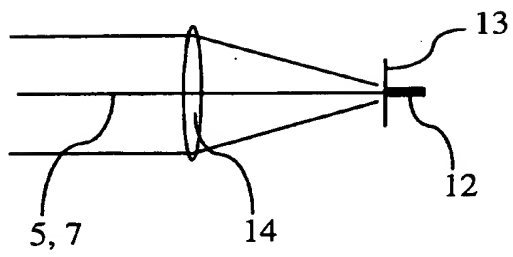
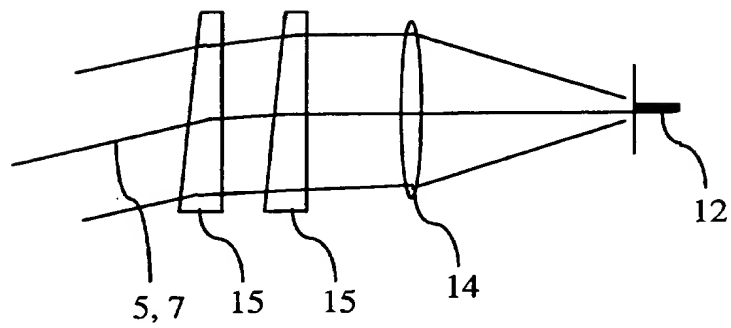


Fig. 5



3/3

Fig. 6

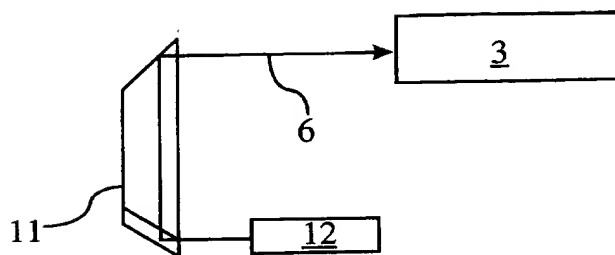


Fig. 7

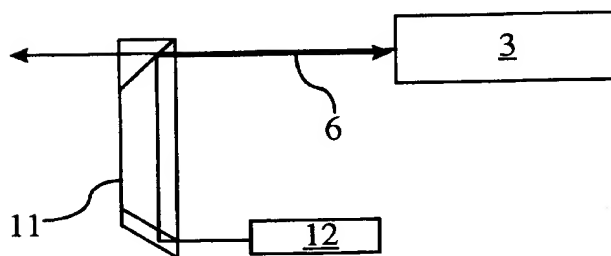


Fig. 8

